



SAGARPA

SECRETARÍA DE AGRICULTURA,
GANADERÍA, DESARROLLO RURAL,
PESCA Y ALIMENTACIÓN

inifap

Instituto Nacional de Investigaciones
Forestales, Agrícolas y Pecuarias

Contribución del Pastoreo a la Sustentabilidad de la Producción de Carne en el Trópico

Dr. Eduardo Daniel Bolaños Aguilar
Investigador en Forrajes
INIFAP-Tabasco

DESAFÍO DE LA INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA

Para el año 2050 deberán alimentarse 9 billones de habitantes, contra 7 billones que hay actualmente, pero con disponibilidad de recursos naturales limitados, y sin afectar el medio ambiente.

***“SISTEMAS AGRICOLAS
SUSTENTABLES”***



Un sistema de Producción Animal Sustentable debe contar con tres requisitos:



- Productividad (*adquirir más con menos insumos*)



- Rentabilidad (*mayor margen de ganancia*)



- Menor contaminación (*respeto al medio*)

La producción animal basada en el pastoreo es un sistema potencialmente sustentable, sobre todo en el trópico por contar con praderas naturales permanentes



Las Praderas son la fuentes principal de
Proteína para el Ganado

Proteína; factor limitante de las gramíneas forrajeras tropicales

Dependiendo de la edad de rebrote, estación del año y especie, los pastos varían de 6 a 14% de proteína (Juárez *et al.*, 2004), y en ocasiones por debajo de 5% (Villarreal, 1994).



El rumen requiere un **mínimo de 7% de proteína** para su óptimo funcionamiento (Van Soest, 1994).

Uso de Concentrados

Los sistemas de producción animal que usan concentrados, adquieren un estrecho **Margen de Ganancia**, dado al alto costo del grano.



Tres vías Posibles para incrementar la producción de Proteína:



1. Dando el Pastoreo Adecuado
2. Praderas asociadas Gramínea – Leguminosa
3. Fertilización de las praderas con Nitrógeno

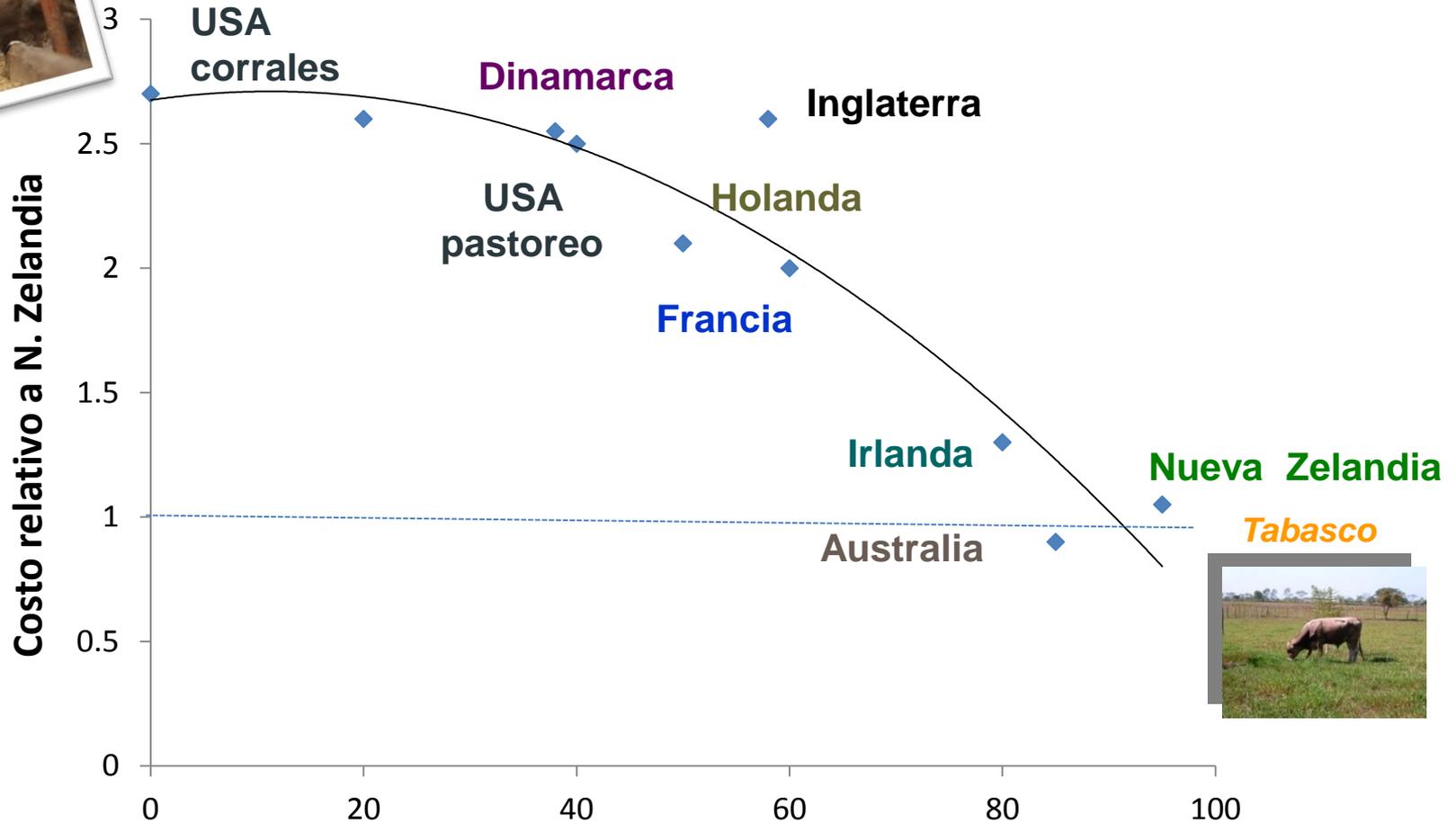
1. PASTOREO ADECUADO

Pero, ¿que es un pastoreo adecuado?

El Pastoreo es el modo de explotación de las praderas menos costoso, porque reduce la mano de obra entorno al manejo de los animales.



Costos de Producción de Carne vs Tiempo de Pastoreo



Tiempo de Pastoreo durante el año, % (Peyraud et al., 2010)

El Pastoreo es una técnica que consiste en utilizar al animal con un doble propósito:

1. Asegurar el consumo de forraje producido en la pradera sin deteriorarla: Manejo de la Pradera
2. Cubrir total o parcialmente las necesidades nutricional del animal: Manejo del Animal

Entonces: Un Pastoreo Adecuado, es cuando se logran los dos propósitos anteriores; es decir, *es el equilibrio entre la producción de forraje y su consumo por el animal.*

Con el pastoreo adecuado, se evitan los dos principales riesgos en torno al pastoreo:

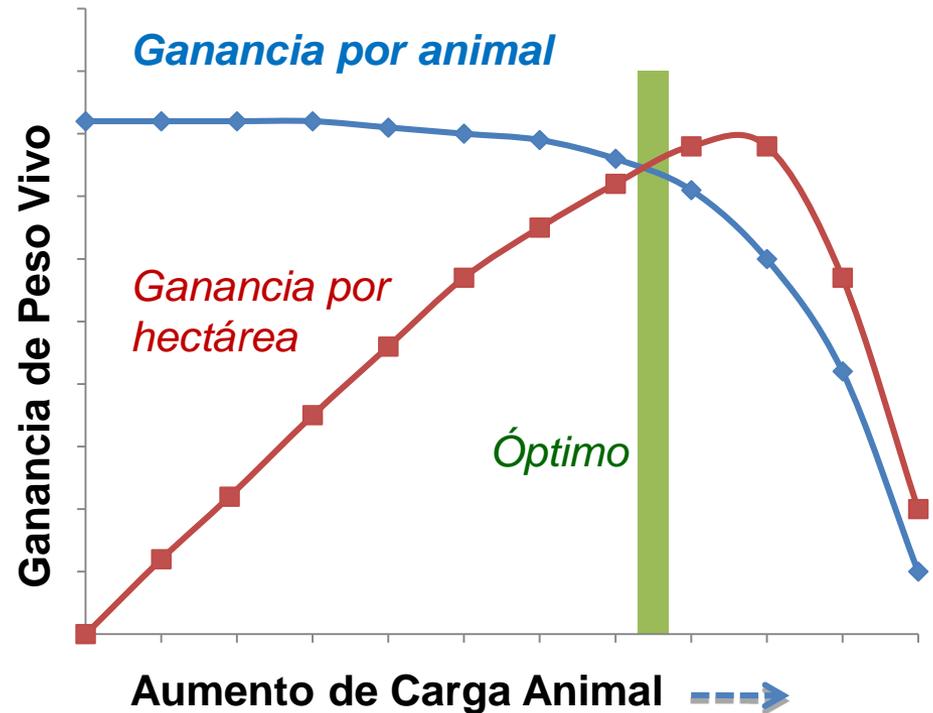
1. El subpastoreo: Baja demanda de forraje por el ganado con respecto al ofrecimiento de la pradera.
2. El sobre pastoreo: cuando la cantidad ofrecida de forraje es insuficiente con respecto a la demanda del ganado

¿Como evitar estos dos riesgos?:

- Carga Animal
- Tiempo de Reposo

Dependiendo de la precisión que se requiera, la **carga animal** puede expresarse como:

- ✓ Número de vacas de 440 kg con su becerro al pie
- ✓ Número de vacas de 500 kg
- ✓ Kg de materia seca disponible por hectárea, etc.



“El ganadero conoce de manera empírica cuantos animales soporta su pradera sin deteriorarla”

La *Carga Animal* escogida por el ganadero tendrá un efecto directo sobre los dos medios de producción:

- El animal
- La pradera



Tiempo de Reposo de los Pastos

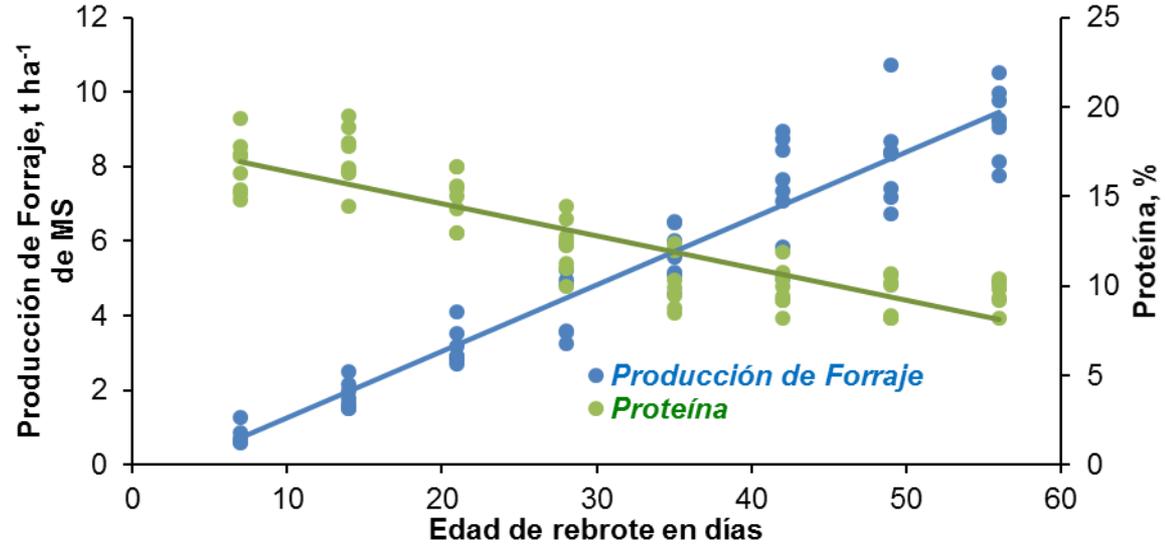
La producción de proteína disminuye con el crecimiento de la planta, debido a dos factores principales:

- Al fenómeno de dilución de la proteína
- A los Cambios en Proporción Hoja/tallo

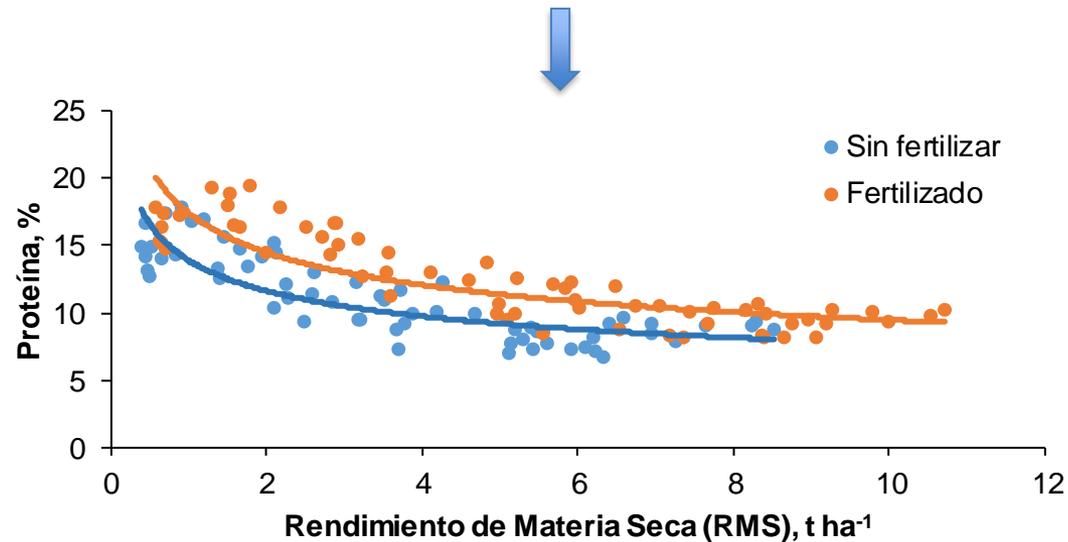


... Pastoreo Adecuado

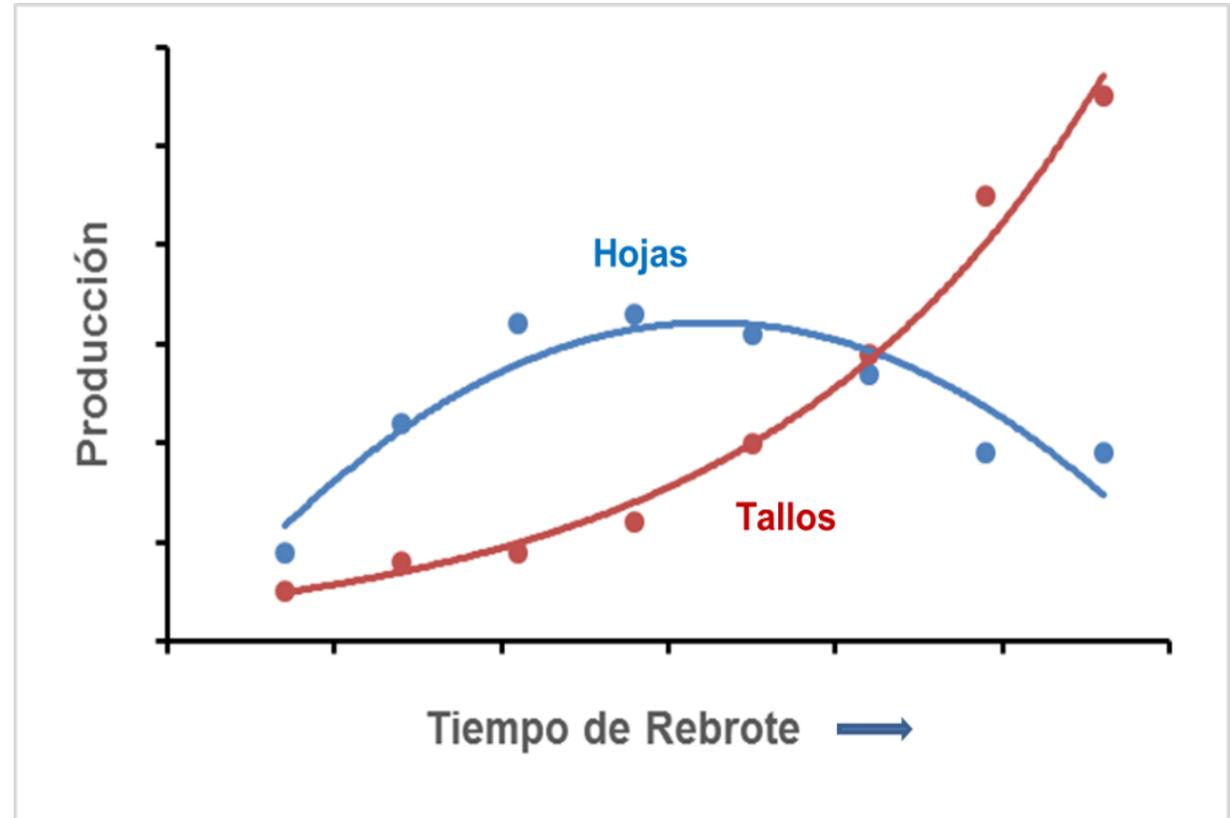
Con la edad del rebrote la producción de forraje aumenta y la proteína disminuye



Dilución de la Proteína



Cambios en la proporción Hoja / Tallo



Las hojas están constituidas mayormente por tejidos de síntesis de proteína

Los tallos por tejidos de sostén; mayor producción de carbohidratos estructurales

Tiempos de reposo de los pastos

ESPECIES	Jun-Octubre (días)	Nov-Febrero (días)	Marzo-Mayo (días)
Pastos Rastreros			
<i>Brachiaria decumbens</i> (Chontalpo)	30	40	45
<i>Brachiaria humidicola</i> (Humidicola)	22	37	40
<i>Paspalum notatum</i> (Remolino)	30	38	47
<i>Brachiaria dictyoneura</i> (Dictyoneura)	25	37	42
Promedio	25	38	45
Pastos Amacollados			
<i>Brachiaria brizantha</i> (Brizantha)	32	45	48
<i>Hyparrhenia rufa</i> (Jaragua)	35	45	50
<i>Andropogon gayanus</i> (Llanero)	30	45	48
<i>B. ruziziensis</i> x <i>B. brizantha</i> (Mulato)	35	45	50
Promedio	33	45	50
Pasto de Corte			
<i>Pennisetum purpureum</i> (Taiwán)	50	70	85

Juárez et al., 2006

Pastos de corte > Pastos amacollados > Pastos Rastreros

Las gramíneas forrajeras difícilmente alcanzan el 14% de proteína en su momento óptimo de producción de forraje

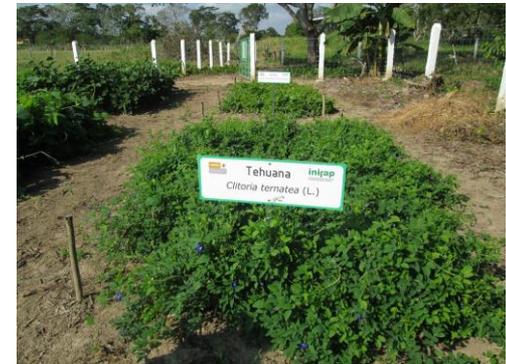
Una alternativa es asociar gramíneas con leguminosas



2. Asociaciones Gramínea-Leguminosa

Características de las Leguminosas

- Presentan una mayor concentración de proteína con respecto a las gramíneas (1.5 a 3 veces más)
- Benefician a la gramínea acompañante con el nitrógeno fijado
- Son ricas en Minerales (Fósforo, Potasio, Calcio)
- Presenta metabolitos secundarios (saponinas, taninos) que ayudan a mejorar, indirectamente, la condición corporal
- Tienen un efecto complementario sobre la estabilidad productiva de la pradera durante el año



Gramíneas y leguminosas forrajeras cosechadas a la edad de **tres semanas**, sin fertilización

ESPECIES	PROTEINA %	REFERENCIAS
Gramíneas		
<i>Panicum maximum</i>	15.6	Juárez et al., 2006
<i>Brachiaria decumbens</i>	15.7	Juárez et al., 2006
<i>Brachiaria brizantha</i>	12.6	Juárez et al., 2006
<i>Brachiaria humidicola</i>	10.3	Juárez et al., 2006
<i>Andropogon gayanus</i>	15.0	Juárez et al., 2006
Leguminosas		
<i>Clitoria ternatea</i>	23.2	García et al., 2015
<i>Stylosanthes guianensis</i>	20.0	García et al., 2015
<i>Pueraria phaseoloides</i>	21.0	García et al., 2015
<i>Arachis pintoi</i>	22.0	García et al., 2015

Estudios realizados en diferentes localidades del estado de Tabasco

Las
leguminosas
fijan nitrógeno



Nódulos en raíces de *Stylosanthes guianensis*. Foto tomada con un estereoscopio con cámara integrada a un aumento de 6x

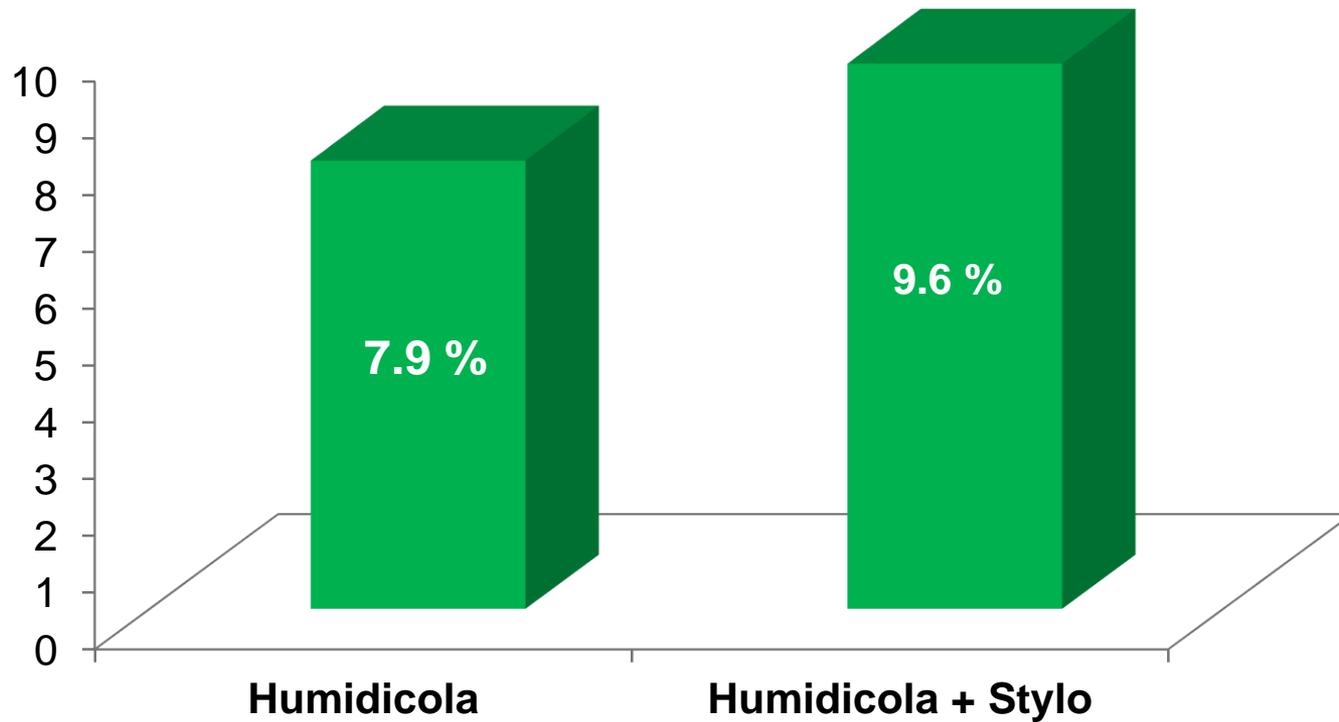
Estimados de Fijación de Nitrógeno al Suelo

Especies	Promedio (Kg ha ⁻¹ año ⁻¹)	Cita
<i>Centrosema sp</i>	259	Schroeder, 2001
<i>Leucaena leucocephala</i>	277	Milford <i>et al.</i> , 1966
<i>Macroptilium atropurpureum</i>	291	Schroeder, 2001
<i>Pueraria phaseoloides</i>	100	Schroeder, 2001
<i>Desmodium intortum</i>	542	Whitney, 1967
<i>Stylosanthes guianensis</i>	124	Schroeder, 2001
<i>Stylosanthes guianensis</i> *	64	Domínguez, 2016
<i>Arachis pintoi</i> *	68	Pardo, 2016

* En suelo de Sabana; Cálculos realizados a partir de los datos de Domínguez y Pardo (2016).

Las leguminosas ayudan a disminuir las dosis de fertilización nitrogenada

El contenido de proteína del pasto Humidicola se incrementa cuando está asociado con *Stylosanthes guianensis*

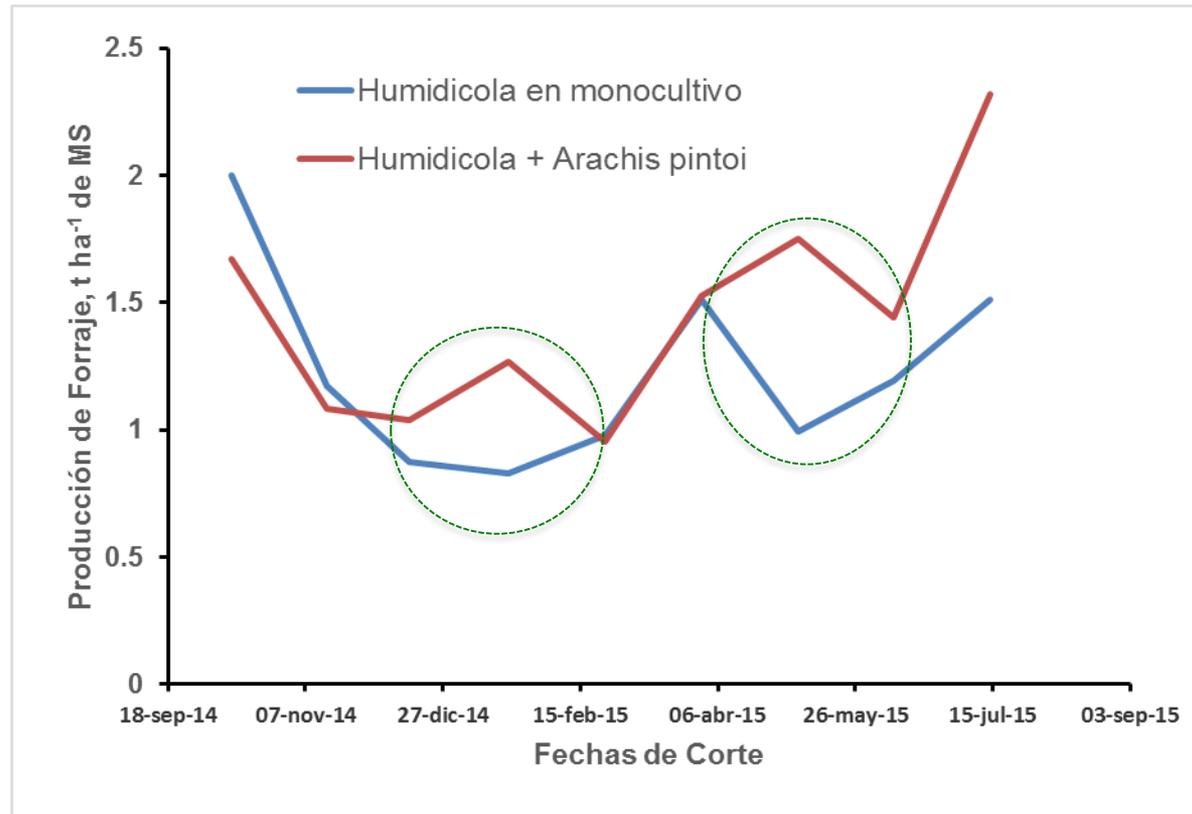


Edad de 35 días de rebrote en la época de Nortes 2014 - 2015

La leguminosa beneficia a la gramínea acompañante

Humidicola en monocultivo	Asociación Humidicola – Cacahuatillo	Humidicola en la Asociación
8.0 %	13.0 %	10.3 %

Pardo, 2015



Una asociación ofrece mejor distribución de forraje a través del año

Sin embargo, la estabilidad de una asociación es delicada, pues se trata de un equilibrio inestable. Depende de la aptitud de la competencia de las especies asociadas.

3. FERTILIZACIÓN DE LAS PRADERAS CON NITRÓGENO



Es el nutriente que más influye en el rendimiento y calidad del producto a obtener en la actividad agropecuaria (Sinclair *et al.*, 1984).

En los forrajes se favorece la velocidad de crecimiento, aumentando su producción y contenido de proteína

... Fertilización de las praderas con nitrógeno

Días al rebrote	Rendimiento de Forraje en Base Seca, t ha ⁻¹		Contenido de Proteína, %	
	Sin Fertilizar	Fertilizado	Sin Fertilizar	Fertilizado
7	0.517	0.752	14.76	16.68
14	1.245	1.840	15.11	17.23
21	2.197	3.133	13.04	14.94
28	3.305	4.656	11.10	12.24
35	3.734	5.639	9.33	10.42
42	5.306	7.378	8.49	9.88
49	6.324	8.224	8.25	9.31
56	6.962	9.211	8.57	9.68
Rango de variación	0.392 – 8.532	0.582 – 10.710 150 kg de N ha ⁻¹	6.75 – 17.79	8.17 – 19.49 Juárez et al., 2006



Este análisis general, muestra la importancia de que el ganadero:

- Maneje adecuadamente sus praderas
- Utilice asociaciones gramíneas-leguminosas
- Aplique fertilización nitrogenada (procurando bajas dosis)

... en el mejoramiento de la producción de proteína para su ganado en pastoreo

Lo anterior, favorece a la autonomía del rancho en la disponibilidad de proteína

GRACIAS

SAGARPA
SECRETARÍA DE AGRICULTURA,
GANADERÍA, DESARROLLO RURAL,
PESCA Y ALIMENTACIÓN



inirap
Instituto Nacional de Investigaciones
Forestales, Agrícolas y Pecuarias



Emisiones de metano por ganado vacuno

- Vacas lactando: 354 g d⁻¹
- Vacas secas: 269 g d⁻¹
- Novillonas: 223 g d⁻¹
- Ganado lechero: 151 – 497 g d⁻¹
- Ganado cárnico: 240 – 396 g d⁻¹



